

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-054215

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

F01N 1/16

F15B 1/24

(21)Application number : 08-214514

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 14.08.1996

(72)Inventor : FUKUNAGA HIROYUKI

KATO NAOYA

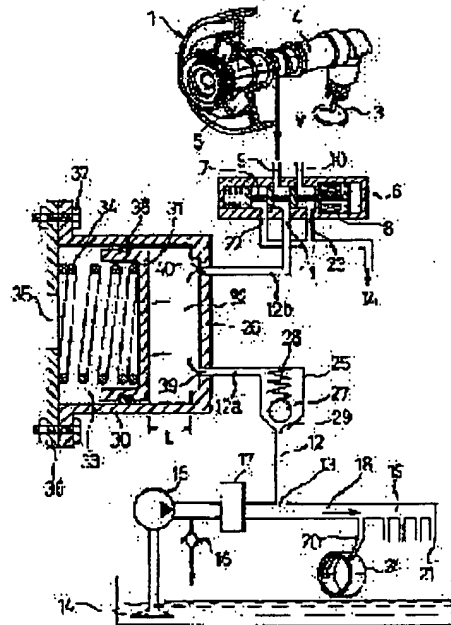
YOSHINAGA TORU

## (54) HYDRAULIC PRESSURE CONTROLLER IN LUBRICATION CIRCUIT OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a high control response and stability of a hydraulic pressure driving device by preventing a shortage of hydraulic pressure of a lubrication oil which is supplied to some hydraulic pressure driving device attached to a lubrication circuit in a state in which a lubrication oil temperature of an internal combustion engine is high and a revolution number is low.

**SOLUTION:** A check valve 25 is provided on a hydraulic pressure driving oil channel 12 for supplying pressurized lubrication oil to at least one hydraulic pressure driving device (for example, valve timing variable mechanism), the channel being branched off from a lubrication oil channel 18 on the side of a main stream. At the same time, a pressure accumulator 26 is provided at a downstream side of the check valve 25 and at an upstream side position of a valve timing variable mechanism 1. In a period when an engine is rotated at a high speed, and a pressure of lubrication oil exhausted by an oil pump is set to a high pressure, the hydraulic pressure is accumulated in the pressure accumulation chamber so that when the lubrication oil pressure is lowered next time, the oil channel is automatically interrupted with the check valve, and at the same time, a high pressure lubrication oil is supplied to the valve timing variable mechanism 1 via a hydraulic pressure control valve from the pressure accumulation chamber 32.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-54215

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 L 1/34			F 0 1 L 1/34	Z
F 0 1 M 1/16			F 0 1 M 1/16	D
F 1 5 B 1/24			F 1 5 B 1/053	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-214514

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 8 月14日

(71) 出願人 000004685

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 福永 博之

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 加藤 直也

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 吉永 隼

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

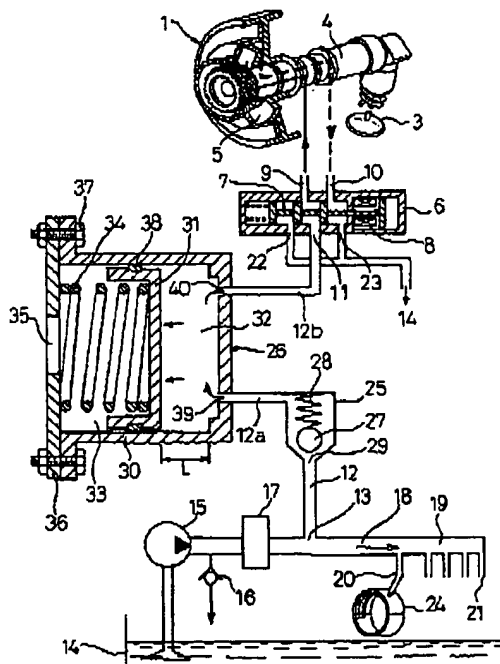
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の潤滑油の油温が高くて回転数が低い運転状態においても、潤滑回路に付設された何らかの油圧駆動装置に供給される潤滑油の油圧が不足しないようにして、油圧駆動装置の高い制御応答性や安定性を確保する。

【解決手段】 本流側の潤滑油路 18 から分岐して少なくとも 1 つの油圧駆動装置 (例えば、バルブタイミング可変機構 1) へ加圧された潤滑油を供給する油圧駆動用油路 12 に逆止弁 25 を設けると共に、逆止弁 25 の下流側で且つバルブタイミング可変機構 1 の上流側の位置に蓄圧器 26 を設ける。機関が高速回転してオイルポンプ 15 の吐出する潤滑油圧が高圧となった時期に、その油圧を蓄圧室 32 に蓄圧し、次に潤滑油圧が低下した時に、逆止弁 25 によって自動的に油路 12 を遮断すると共に、蓄圧室 32 から高圧の潤滑油を油圧制御弁 6 を介してバルブタイミング可変機構 1 へ供給する。



(2)

特開平10-54215

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 潤滑回路から分岐して少なくとも1つの油圧駆動装置へ加圧された潤滑油を供給する油圧駆動用油路に逆止弁を設けると共に、前記油圧駆動用油路の前記逆止弁の下流側で且つ前記油圧駆動装置の上流側の位置に、潤滑油圧が高圧となった時期にその油圧を蓄圧することができる蓄圧器を設けたことを特徴とする内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項2】 潤滑油を加圧するオイルポンプと、前記オイルポンプによって加圧された潤滑油を被潤滑箇所へ供給する潤滑油通路と、前記潤滑油通路の途中に設けられた分岐部において前記潤滑油通路から分岐して、前記潤滑油通路を流れる加圧された潤滑油の一部を少なくとも1つの油圧駆動装置へ供給する油圧駆動用油路とを備えている請求項1に記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項3】 前記油圧駆動装置がバルブタイミング可変機構である請求項1又は2に記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項4】 前記蓄圧器が、シリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に且つ液密に挿入された蓄圧ピストンと、前記蓄圧ピストンを一方向に付勢する弾性手段とからなる請求項1ないし3のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項5】 前記シリンダが、その壁面の一部に低圧側に通じるリーフポートを備えている請求項4に記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項6】 前記蓄圧器が、実質的に垂直方向に配置されたシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に且つ液密に挿入された蓄圧ピストンと、前記蓄圧ピストンを重力によって下方向に付勢するために前記ピストンに付設された重錘とからなる請求項1ないし3のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項7】 前記蓄圧器が、ケーシング内に蓄圧室を区画形成するダイヤフラムと、前記ダイヤフラムを一方向に付勢する弾性手段とからなる請求項1ないし3のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項8】 前記蓄圧器が、密閉されたケーシング内に潤滑油による液相領域と圧縮される気体からなる気相領域を形成することができる請求項1ないし3のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項9】 前記逆止弁が、球状の弁体と、前記球状の弁体を弁座開口に向かって付勢する弾性体からなる請求項1ないし8のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

【請求項10】 前記逆止弁が、弁シリンダと、前記弁シリンダ内に摺動可能に且つ液密に挿入された弁ピストンと、前記弁ピストンを弁座開口に向かって付勢する弾

性体からなる請求項1ないし8のいずれかに記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置に係り、特に、加圧された潤滑油の一部を利用して駆動される少なくとも1つの油圧駆動装置を備えている潤滑回路において使用するのに適した油圧制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の潤滑回路を循環して流れる加圧された潤滑油の一部を分流させて、バルブタイミング可変機構（VVT）のような油圧駆動装置を駆動する設計は従来から行われている。図10にそのような油圧駆動装置としてのバルブタイミング可変機構の一例を示す。図10のバルブタイミング可変機構（VVT）1は図11に示す6気筒のエンジン2に適用されるものである。これらの図において3は吸気弁或いは排気弁、4はカムシャフト、5はバルブタイミング可変機構1の油圧ピストンを示す。6は油圧ピストン5へ送る油圧を切り換え制御する油圧制御弁で、オイルコントロールバルブ（OCV）と呼ばれることもある。

【0003】図12に模式的に示したように、油圧制御弁6のスプール7はソレノイド8によって左右に移動されて、油圧ピストン5の前後の油圧室へそれぞれ接続されている油圧制御弁6のポート9、10のいずれか一方へ加圧された潤滑油を供給するように、油路を切り換え制御するようになっている。油圧制御弁6の供給ポート11はVVT油路12によって潤滑回路における分岐部13に接続されて、VVT駆動のために加圧された潤滑油の供給を受ける。ポート9、10の他方はスプール7によってドレンポート22又は23に連通して、排出される潤滑油をエンジン2のオイルパン14へ戻す。

【0004】エンジン2の潤滑回路は、図11及び図12に示されているように、オイルパン14から潤滑油を吸い上げて加圧するオイルポンプ15と、その吐出側の油圧が一定値を超えた時に過剰な量の潤滑油をオイルパン14へ戻すリリーフ弁型の調圧弁16と、潤滑油を濾過するオイルフィルタ17と、前述の分岐部13においてVVT油路12を分岐させている本流側の潤滑油路18と、潤滑油路18が接続する先のメインホール19と、メインホール19から分岐している主軸受24のためのメインジャーナル油路20や動弁系油路21等の多くの潤滑油供給通路と、それらに接続して加圧された潤滑油の供給を受ける図示しない多くの被潤滑箇所と、それらの被潤滑箇所から排出される潤滑油をオイルパン14へ戻す図示しないリターン油路等から構成される。

【0005】オイルパン14の潤滑油はオイルポンプ15によって加圧され、調圧弁16によって概ね一定の油圧に調圧されて、オイルフィルタ17、分岐部13、本

(3)

特開平10-54215

流側の潤滑油路18を経てメインホール19へ供給される。そしてメインホール19から分岐するメインジャーナル油路20や動弁系油路21等の多くの潤滑油供給通路によって被潤滑箇所へ供給されて、軸受やカム、ピストンとシリンダの摺動部分等の被潤滑箇所を潤滑或いは冷却する。

【0006】また、分岐部13において加圧された潤滑油の一部が分流し、VVT油路12によって油圧駆動装置の一つであるバルブタイミング可変機構1へ供給されて、ソレノイド8によって作動される油圧制御弁6においてスプール7によってポート9、10を開閉することにより、加圧された潤滑油が油圧ピストン5の両側の油圧室のいずれかに供給される。それによって、図示しないクランクシャフトに対するカムシャフト4の回転位相が変化して、吸気弁或いは排気弁3の開閉の時期が変化する。この例のようなバルブタイミング可変機構1以外の何らかの油圧駆動装置が設けられている場合にも、同様に潤滑回路の分岐部13のような位置から分流する加圧された潤滑油によって駆動のための油圧が供給される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このようなエンジン2の潤滑回路において、潤滑油の油温が高くて粘度が低下しているような状態で、エンジンが低い回転数で運転されることによってオイルポンプ15の吐出量が減少しているときは、オイルポンプ15の吐出側における潤滑油の油圧が著しく低下する。その結果、油圧が調圧弁16の設定油圧よりも低くなり、潤滑回路の分岐部13における油圧も所定の高さまで達しないという状態が起こり得る。このような状態であっても、本流側の潤滑油路18に接続される潤滑回路の方は、高油温、低粘度の潤滑油によって潤滑回路の圧力損失が少なくなることもあって、通常は被潤滑箇所の潤滑に必要な程度の油量は十分に確保されるのであまり問題にはならないが、分岐部13において分岐するVVT油路12に接続されたバルブタイミング可変機構1のような油圧駆動装置の方は、例えば油圧ピストン5を迅速に目的の位置へ移動させたり、その制御位置を保持するのに必要な比較的高い油圧が得られないために、制御応答性が悪化したり、制御後に十分に高い制御安定性が得られないというような油圧不足による問題が生じる（図13参照）。

【0008】本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、内燃機関の潤滑油の油温が高くて回転数が低い運転状態においても、潤滑回路に付設された何らかの油圧駆動装置に供給される潤滑油の油圧が不足しないようにして、油圧駆動装置の高い制御応答性を確保することができる内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を

解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載された内燃機関の潤滑回路における油圧制御装置を提供する。

【0010】請求項1に記載された手段によれば、潤滑回路から分岐して少なくとも1つの油圧駆動装置へ加圧された潤滑油を供給する油圧駆動用油路に逆止弁が設けられると共に、この逆止弁の下流側で油圧駆動装置の上流側の位置に蓄圧器が設けられているので、内燃機関が高速で運転されている時のように、潤滑油圧が高圧となった時期にその高い油圧が蓄圧器内に蓄圧され、次に、潤滑油の温度が高い状態で機関の回転数が低下した時のように、潤滑油圧が低圧となって油圧駆動装置に十分な高さの油圧を供給することができなくなった時に、蓄圧器側の油圧が潤滑油供給側の油圧よりも高くなることによって逆止弁を自動的に閉じると共に、蓄圧器に蓄圧されていた高圧の潤滑油を蓄圧器から油圧駆動装置へ供給して、油圧駆動装置の応答性や制御の安定性が低下するのを防止することができる。

【0011】請求項2に記載された手段によれば、この油圧制御装置は、具体的に内燃機関が潤滑油を加圧するオイルポンプと、加圧された潤滑油を被潤滑箇所へ供給する潤滑油通路と、その通路の途中に設けられた分岐部と、分岐部において潤滑油通路から分岐して、加圧された潤滑油の一部を少なくとも1つの油圧駆動装置へ供給する油圧駆動用油路とを備えている。また、請求項3に記載された手段によれば、潤滑油を供給して作動させる油圧駆動装置として、具体的にバルブタイミング可変機構を用いて、その作動特性を改善することができる。

【0012】請求項4ないし請求項8に記載された手段によれば、本発明の油圧制御装置に用いられる蓄圧器として、シリンダと、その内部に挿入されて蓄圧室を形成する蓄圧ピストンと、それを一方向に付勢する弾性手段からなるものや、そのシリンダの壁面の一部に低圧側に通じるリリースポートが設けられて、蓄圧器が調圧弁としての作用もするものや、弾性手段の代わりにピストンに付設された重錘を有するものや、蓄圧ピストンの代わりにダイヤフラムを設けたものとして構成することができる。更に、ピストンやダイヤフラムのような隔壁となるものを用いなくて、密閉されたケーシング内に単に潤滑油による液相領域と圧縮される気体からなる気相領域を形成しただけの蓄圧器を用いることもできる。これらの蓄圧器によれば、潤滑油圧が高くなった時に、それを一時的に蓄圧して、次に潤滑油圧が低下した時に、蓄圧されている潤滑油を直ちに放出することができる。

【0013】請求項9又は請求項10に記載された手段によれば、本発明の油圧制御装置に用いられる逆止弁として、球状の弁体と、それを弁座開口に向かって付勢する弾性体からなる簡単な構成のものや、弁シリンダと、その中に摺動可能に挿入された弁ピストンと、やはり弁ピストンを弁座開口に向かって付勢する弾性体とを有す

(4)

特開平10-54215

るものを用いることができる。これらの逆止弁を用いることによって、蓄圧器側の潤滑油圧が供給側の潤滑油圧よりも高くなった時に、それらの間の油路を逆止弁によって自動的に遮断して、蓄圧器内の潤滑油圧を専ら油圧駆動装置にのみ供給するので、蓄圧器の無駄な油圧低下を防止することができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態としての油圧制御装置を図1に例示する。この例は図10～図12に示した従来例と同様に、エンジンの潤滑回路からオイルポンプによって加圧された潤滑油の一部を分岐部において分岐させて、油圧駆動装置の例としてのバルブタイミング可変機構（VVT）を駆動するシステムに関するものである。従って、図10～図12の従来例について先に説明した構成部分の殆どがこの実施形態においても用いられるから、本発明の実施形態と先の従来例に共通の部分については同じ参照符号を付すことによって重複する詳細な説明を省略することにする。即ち、1はバルブタイミング可変機構、2はエンジン、3は吸気弁或いは排気弁、4はカムシャフト、5はVVTの油圧ピストン、6は油圧制御弁、7はそのスプール、8はソレノイド、9、10、11はポート、12はVVT油路、13は分岐部、14はオイルパン、15はオイルポンプ、16は調圧弁、17はオイルフィルタ、18は本流側の潤滑油路、19はメインホール、20はメインジャーナル油路、21は動弁系油路、22及び23はドレンポート、24は主軸受の一つをそれぞれ示している。

【0015】本発明の特徴は、潤滑回路から分岐して何らかの油圧駆動装置へ加圧された潤滑油を供給する潤滑油供給通路の途中に逆止弁と蓄圧器（アキュムレータ）を挿入した点にあるので、図1に示す第1の実施形態では、この特徴に対応するものとして、本流側の潤滑油路18上の分岐部13から分岐するVVT油路12の途中に、逆止弁25と、蓄圧器26とを直列に設けている。図1に略示した逆止弁25は、球状の弁体27をスプリング28によって上流側の弁座開口29に押しつけて開口を閉じる型の最も簡単な構造のもので、バルブタイミング可変機構（VVT）1側の油圧よりも分岐部13側の油圧が高いときに自動的に開弁し、それと反対のときに自動的に閉弁するようになっている。

【0016】図1に示す第1の実施形態における蓄圧器（アキュムレータ）26は、シリンダ30の中に蓄圧ピストン31が液密に且つ摺動可能に挿入され、それによってシリンダ30内が蓄圧室32と大気圧室33に区画形成されると共に、蓄圧室32が縮小する方向に蓄圧ピストン31を付勢する圧縮スプリング34が大気圧室33内に装填された構造を有する。なお、スプリング34は、大気圧室33を大気に連通させるための孔35を有する端板36を、シリンダ30の端部にボルト37によって締結することによって支持される。38はピストン31と共に摺動可能な環状のシール材を示す。

【0017】蓄圧室32は、逆止弁25の下流側と油圧制御弁6の供給ポート11を接続するVVT油路12の下流側部分に連通している。図1の場合は、蓄圧室32に2個の開口39及び40が設けられて、開口39が部分油路12aによって逆止弁25の下流側に、また、開口40が部分油路12bによって油圧制御弁6の供給ポート11にそれぞれ連通して、バルブタイミング可変機構1へ供給される潤滑油の全量が一たん蓄圧室32内を通過するように構成されているが、後述の第2の実施形態のように（図2参照）、逆止弁25の下流側と供給ポート11を接続するVVT油路12の下流側部分から分岐する油路を、蓄圧室32に形成された唯一の開口に接続してもよい。

【0018】第1実施形態の油圧制御装置はこのように構成されているので、蓄圧室32に潤滑油の油圧が作用するとピストン31は図1において左方へ押圧されるので、その押圧力が圧縮スプリング34の弾性力と釣り合うまで、ピストン31はスプリング34を圧縮しながら左方へ移動し、釣り合った時にその位置で停止する。従って、その時には蓄圧室32にある潤滑油は、ピストン31がスプリング34を圧縮した程度、即ち距離Lに応じた大きさの油圧を帯びている。エンジン2が所定値以上の回転数で回転している時は、オイルポンプ15の吐出量が多くなって吐出される潤滑油の油圧が高くなっているため、逆止弁25は開弁して比較的高い油圧が蓄圧器26の蓄圧室32に作用し、ピストン31が左方へ移動して、加圧された潤滑油を蓄圧室32内に貯溜することにより蓄圧している。

【0019】特に潤滑油の温度が高く粘度が低下している時に、エンジン2の回転数が低下して、それと連動しているオイルポンプ15の潤滑油吐出量が減少すると、多くの被潤滑箇所における潤滑油の流れの抵抗が少なくなっていることも原因となって、オイルポンプ15の吐出油圧が低下するので、図12に示すような従来のシステムであれば、油圧制御弁6を介してバルブタイミング可変機構1へ供給される潤滑油の油圧も直ちに低下して、ソレノイド8の作動によって油圧制御弁6がポート9又はポート10への潤滑油を切り換えても、油圧駆動装置、この場合はバルブタイミング可変機構1の油圧ピストン5が迅速に作動しないので応答時間が著しく長くなる。しかも、油圧ピストン5を押圧する油圧が低い時は、外力の作用によって油圧ピストン5が制御された位置を確実に維持することができない場合があり、制御の安定性にも問題が生じる。

【0020】これに対して、本発明の実施形態では、蓄圧器26が蓄圧状態にある時にエンジン2の回転数が低下してオイルポンプ15の吐出油圧が低下した時、本流側の潤滑油路18或いは分岐部13の油圧が蓄圧器26の側の油圧、即ち蓄圧室32の油圧よりも低くなると、

(5)

特開平10-54215

逆止弁25においては差圧とスプリング28の付勢力によって弁体27が弁座開口29を閉塞し、逆止弁25が閉弁するので、それ以後に油圧制御弁6を介して加圧された潤滑油をバルブタイミング可変機構1へ供給する時は、オイルポンプ15に代わって蓄圧器26の蓄圧室32内に蓄圧されている潤滑油が供給されることになる。

【0021】この間は、逆止弁25が開弁しているので蓄圧室32から分岐部13側への潤滑油の逆流が阻止されて、蓄圧室32内の加圧された潤滑油はバルブタイミング可変機構1の駆動にのみ使用され、蓄圧室32の油圧が本流側の潤滑油路18等で無駄に消費されることが防止される。その結果、バルブタイミング可変機構1における油圧ピストン5に作用する油圧が、オイルポンプ15から直接に油圧の供給を受ける場合よりも高くなるために、バルブタイミング可変機構1の応答性や制御の安定性が高くなる。なお、バルブタイミング可変機構1に代わる他の油圧駆動装置に対しても同様な作用効果が生じることは言うまでもない。

【0022】逆止弁25と蓄圧器26を設けた第1実施形態のような油圧制御装置を備えるエンジン2においては、エンジン2の運転状態が高速回転から低速回転に移行した時に、オイルポンプ15に代わって蓄圧器26から加圧された潤滑油をバルブタイミング可変機構1のような油圧駆動装置へ供給することができるのは、通常は1度だけである。しかし、エンジン2が車両に搭載されている場合には、エンジン2の低速回転時において出力トルクや燃費の向上を図る目的でバルブタイミング可変機構1を作動させるのは普通は車両の加速時だけであるから、その時は車両の加速のためにエンジン2が必然的に高速回転され、それによってオイルポンプ15の吐出油圧が上昇して蓄圧器26の蓄圧室32に再び高い潤滑油圧が蓄圧されるので何ら問題は生じない。蓄圧室32の有効な容積は、バルブタイミング可変機構1を作動させる油圧ピストン5の行程体積と同じ程度か、或いはそれ以上の大きさであることが望ましいが、仮にそれよりも小さい場合でも、目的とする作用効果が少なくとも部分的には得られる。

【0023】図2に本発明の油圧制御装置の第2の実施形態を示す。第2の実施形態が図1に示した第1の実施形態と異なる点は蓄圧器の形状或いは構造にある。従って、第2実施形態の説明においては、第1実施形態と共通の構成部分に同じ参照符号を付して説明を省略する。第2実施形態における蓄圧器41はシリンダ42の一部を切り欠いて形成されたリリーフポート43を有する。リリーフポート43は常に蓄圧ピストン31の背後の大気圧室44に連通しているだけでなく、リリーフ通路45を介してエンジン2のオイルパン14に開放している。なおこの実施形態では、蓄圧器41の蓄圧室32に設けられた唯一の開口46を、連絡油路47によって逆止弁25の下流側と油圧制御弁6を接続しているVVT

油路12の下流側の部分油路12cに対してT字形に接続しているので、第1実施形態のように蓄圧器26に2個の開口39、40を設ける必要がなくなり、蓄圧器の構造や配管系統がより簡単になる。

【0024】第2実施形態の場合、蓄圧器41のシリンダ42の一部にリリーフポート43を設けたことにより、蓄圧室32の油圧が過度に上昇すると、ピストン31の移動距離が大きくなってリリーフポート43が蓄圧室32と連通するので、それ以上は蓄圧室32の油圧が上昇することがない。それによって過度の高圧による油路の潤滑油漏れや、油路に接続された機器の破損を防止することができる。ピストン31とリリーフポート43がリリーフ弁の作用をするので、図1の第1実施形態や、図12の従来例に示されている調圧弁16のようなものを廃止することも可能になる。

【0025】本発明については、蓄圧器の形状、構造を変化させた多くの他の実施形態が考えられる。その幾つかを第3実施形態から第5実施形態として説明する。いずれの実施形態も蓄圧器の形状、構造のみに特徴があり、それ以外の部分の構成は先に説明したものと同様であるから、それらについての説明は省略する。

【0026】図3は本発明の第3実施形態としての蓄圧器48の概略構造を示すもので、この場合は垂直方向の縦型配置に限られるシリンダ49の中に、上下方向に摺動可能な皿形の蓄圧ピストン50が液密に挿入され、ピストン50の上には重錘51が取り付けられている。図示していないが、シリンダ49の上部端面には、大気に連通する孔を有する蓋板或いはストッパー等を取り付けて、ピストン50の脱出を防止する。第3実施形態の蓄圧器48は、スプリングの弾性力の代わりに重錘51に作用する重力を利用する点に特徴があるが、概ね前述の実施形態における蓄圧器と同様な作用、効果を奏する。

【0027】図4に本発明の第4実施形態としての蓄圧器52の概略構造を示す。蓄圧器52の特徴は、言わば図1に示す第1実施形態の蓄圧器26におけるピストン31を、可撓性の金属やゴム或いは合成樹脂等からなる薄い板状のダイヤフラム53によって置き換えた点にある。ダイヤフラム53の周縁は2つ割り構造の碗形ケーシング54、55の合わせ面に挟みこんで、ボルト37によってそれらを一体化する。ダイヤフラム53を保護するために圧縮スプリング34との係合面には座金56を接合する。

【0028】この場合は、蓄圧室32と反対側のスプリング34を収容している室57を密閉構造として内部に空気（一般的には気体）を封入することにより、室57内に閉じ込められた空気をばねとして圧縮スプリング34の作用を助けるか、或いは圧縮スプリング34に代わり得るものとして使用しているが、空気ばねを使用しない場合は、第1実施形態と同様に室57内を孔35等によって大気に開放することは言うまでもない。

(6)

特開平10-54215

【0029】また、蓄圧室32の開口46は、図2に示す第2実施形態と同様に1個だけ設けているが、これも第1実施形態と同様に2個設けてもよい。なお、ケーシング54の開口に取り付けられたエア抜きスクリー58は、蓄圧室32内の空気を排除する際に開放されるものである。第4実施形態の蓄圧器52はこのような構造を備えているから、ダイヤフラム53がピストンと同様な作用をして、前述の各実施形態の蓄圧器と概ね同様な作用効果を奏する。

【0030】更に、空気ばねを利用する他の例として図5及び図6に第5実施形態としての蓄圧器59を示す。この例では、図4に示す第4実施形態における圧縮スプリング34は勿論、ダイヤフラム53までも省略している点が特徴である。縦型のケーシング60の上部開口はボルト37によって締結された蓋板61によって閉じられて、内部に密閉された気液共通の蓄圧室62が形成される。蓄圧室62の下部には図2に示すような連絡油路47によってVVT油路12の部分油路12cに通じる開口63が唯一個だけ形成される。第5実施形態の場合、蓄圧室62の底部にはVVT油路から連絡油路47を介して潤滑油が流入して液相領域64を形成する。密閉された蓄圧室62内の上部に残る気相領域65には、空気のような潤滑油に溶解し難い気体が予め封入されている。

【0031】図5は、第5実施形態の蓄圧器59について、図2に示すVVT油路12の部分油路12cの潤滑油圧、従って、それに連通している蓄圧器59の蓄圧室62内における圧力が低い状態を示している（例えば、 $0.5 \text{ kgf/cm}^2$ ）。エンジンの回転数が高いとき、オイルポンプの吐出圧力が上昇してVVT油路12の油圧も高くなると、加圧された潤滑油は連絡油路47を通して蓄圧室62内に流入し、図6に示すように液相領域64のレベルが上昇する。それによって気相領域65は圧縮されて体積が縮小するため蓄圧室62内の圧力が高くなり、蓄圧室62内の潤滑油は液相領域64において蓄圧状態で貯留される（その油圧は例えば、 $3.0 \text{ kgf/cm}^2$ ）。バルブタイミング可変機構1のような油圧駆動装置の作動によって油路の潤滑油圧が低下するとき、蓄圧室62内に蓄圧された液相領域64の潤滑油が供給されて油圧の低下を阻止する。従って、第5実施形態の蓄圧器59は、構成がきわめて簡単なものであるが、前述の各実施形態における蓄圧器と概ね同様な作用効果を奏する。

【0032】図7及び図8は本発明の第6実施形態に関するもので、蓄圧器以外の本発明の他の一つの特徴部分である逆止弁の構造例と作動状態を示すものである。第6実施形態における逆止弁66は、図1に示す第1実施形態、或いは図2に示す第2実施形態における逆止弁25の代わりに用い得るものである。第6実施形態は逆止弁66の構造のみに特徴があるので、図1や図2に示し

たものと同様な油圧制御装置としての他の部分についての図示説明は省略する。

【0033】図7に示すように、逆止弁66はVVT油路12に代表される油圧駆動装置への潤滑油供給通路（油圧駆動用油路）の途中に挿入して設置されるので、その弁ハウジング67は図1や図2に示す分岐部13側の、即ち上流側の油路68と下流側の油路69を備えている。それらの油路68、69の接続箇所には弁シリンダ70と、弁開口72を有する弁座71が形成される。弁シリンダ70の中には、先端面において弁座71に着座し得る弁ピストン73が挿入されて、弁シリンダ70内を液密状態で摺動可能となっている。弁ピストン73の背圧室74にはスプリング28が装填されており、背圧室74の内部は連通孔75によって下流側の油路69と常時連通して同じ圧力となっている。

【0034】第6実施形態の逆止弁66はこのような構造を有するから、エンジンが所定値以上の回転数で運転されていて、オイルポンプ15（図1又は図2参照）の吐出油圧が十分に高く、本流側の潤滑油路18の分岐部13における油圧が油圧駆動装置側、図示例ではバルブタイミング可変機構1の油圧制御弁6における供給ポート11の油圧よりも高くなっている状態では、その差圧によって弁ピストン73はスプリング28に抗して移動し、弁座71から離れて弁開口72を開放するので逆止弁66は開弁状態となる。そのときはオイルポンプ15の吐出油圧が直接にバルブタイミング可変機構1のような油圧駆動装置を作動させる。また、この時には同時に、蓄圧器26、41、48、59のような本発明の特徴とする蓄圧手段に高圧の潤滑油が流入して蓄圧される。

【0035】潤滑油の油温が高くて粘度が低下している状態で、エンジンの回転数が低下することによってオイルポンプ15の吐出油圧が低下し、分岐部13における油圧が油圧制御弁6の供給ポート11側、即ち蓄圧器側における油圧よりも低くなると、下流側の油路69の油圧が上流側の油路68の油圧よりも高くなるから、その差圧による力とスプリング28の弾性力によって弁ピストン73は弁座71に向かって押しつけられて弁開口72を確実に閉塞するので、蓄圧器内にある加圧された潤滑油が分岐部13側へ逆流するのが防止され、その油圧が油圧駆動装置を作動させるために有効に利用される。従って、潤滑油圧の低下によって油圧駆動装置の制御応答性や安定性が低下するというような、油圧駆動装置の作動における支障が生じるのを確実に防止することができる。

【0036】

【実施例】例えば図1に示したシリンダ30とピストン31及び圧縮スプリング34からなる蓄圧器26について更に具体的な構造を説明する。図1はピストン31に高い油圧が作用して圧縮スプリング34の弾性力に抗し

(7)

特開平10-54215

てピストン31が距離Lだけ移動し、油圧による力と圧縮スプリング34の弾性力が釣り合っている状態を示している。蓄圧器26の設計に当たって、バルブタイミング可変機構1の作動のために、油圧ピストン5の行程体積に基づいて算出される蓄圧器26に必要な有効容積が例えば100cm<sup>3</sup>であって、ピストン31の直径が5cmであるときには、油圧ピストン5の最大ストローク1<sub>max</sub>は約5cm必要である。

【0037】蓄圧器26に蓄圧された潤滑油によらないで、オイルポンプ15の吐出する潤滑油の油圧だけでバルブタイミング可変機構1が十分に作動して目標とする応答時間、例えば0.5secを達成し得るときの油圧が例えば3kgf/cm<sup>2</sup>であれば、この油圧をピストン31の最大ストローク時(1<sub>max</sub>=5cm)の油圧として設計すればよい。一例として、図9に示すような作動特性を有する蓄圧器26を得るためには、圧縮スプリング34のバネ定数を8kgf/cmに設定すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態を示す断面図である。

【図3】第3実施形態の要部としての蓄圧器を示す縦断面図である。

【図4】第4実施形態の要部としての蓄圧器を示す縦断面図である。

【図5】第5実施形態の要部である蓄圧器の一つの作動状態を示す縦断面図である。

【図6】第5実施形態の要部である蓄圧器の他の作動状態を示す縦断面図である。

【図7】第6実施形態の要部である逆止弁の一つの作動状態を示す縦断面図である。

【図8】第6実施形態の要部である逆止弁の他の作動状態を示す縦断面図である。

【図9】本発明の具体的な実施例の作動特性を示す線図である。

【図10】油圧駆動装置の一例としてのバルブタイミング可変機構を一部切断して示す斜視図である。

【図11】図10に示すバルブタイミング可変機構を備えた6気筒のエンジンの潤滑回路を概念的に示す斜視図である。

【図12】図10及び図11の構成を含む従来の油圧駆動装置のための油圧制御装置を概念的に示す断面図である。

【図13】従来技術の問題点を説明するための内燃機関

の潤滑回路における油圧制御装置の作動特性を示す線図である。

【符号の説明】

1…バルブタイミング可変機構(VVT)

2…エンジン

3…吸気弁或いは排気弁

4…カムシャフト

5…バルブタイミング可変機構の油圧ピストン

6…バルブタイミング可変機構用の油圧制御弁

12…VVT油路

12a, 12b, 12c…部分油路

13…潤滑回路の分岐部

14…オイルパン

15…オイルポンプ

16…調圧弁

18…本流側の潤滑油路

19…メインホール

20…メインジャーナル油路

21…動弁系油路

25…逆止弁

26…蓄圧器(第1実施形態)

27…球状の弁体

28…スプリング

31…蓄圧ピストン

32…蓄圧室

34…圧縮スプリング

41…蓄圧器(第2実施形態)

43…リリースポート

47…連絡油路

48…蓄圧器(第3実施形態)

51…重錘

52…蓄圧器(第4実施形態)

53…ダイヤフラム

59…蓄圧器(第5実施形態)

62…蓄圧室

64…液相領域

65…気相領域

66…逆止弁(第6実施形態)

68…上流側の油路

69…下流側の油路

70…弁シリンダ

73…弁ピストン

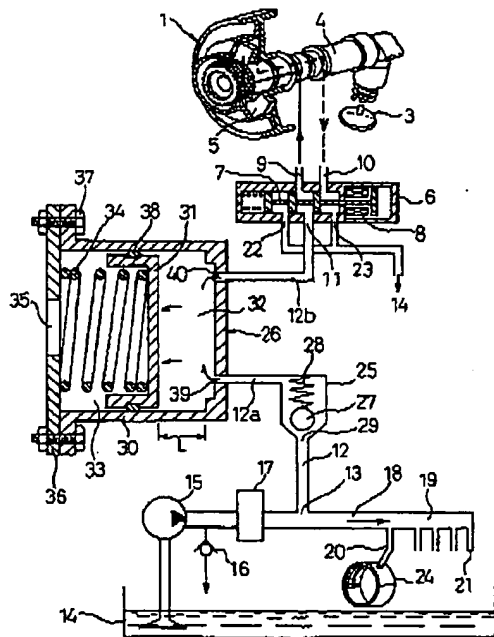
VVT…バルブタイミング可変機構



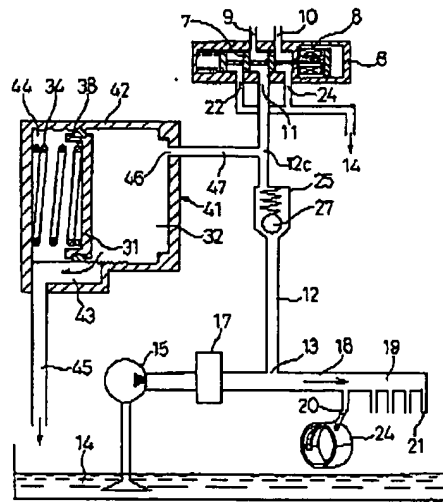
(8)

特開平10-54215

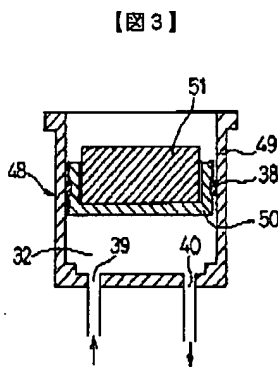
【図1】



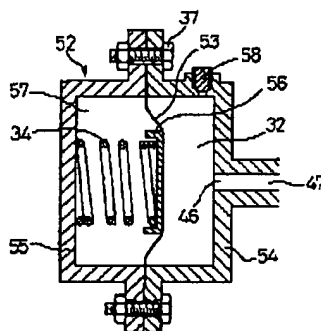
【図2】



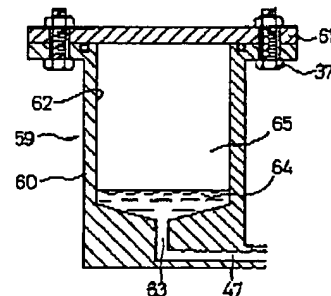
【図3】



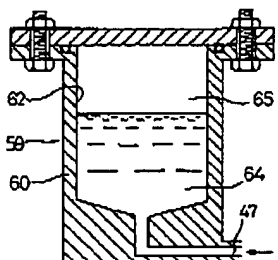
【図4】



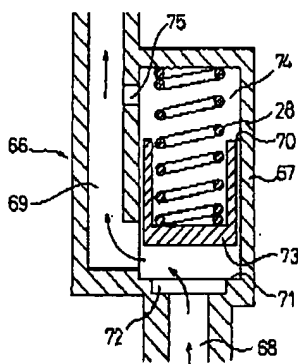
【図5】



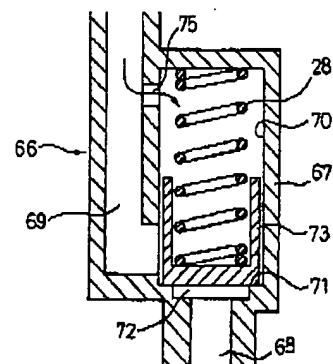
【図6】



【図7】



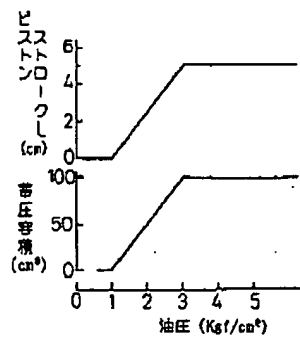
【図8】



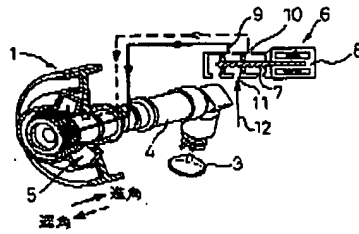
(9)

特開平10-54215

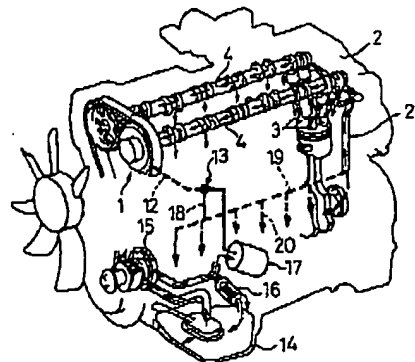
【図9】



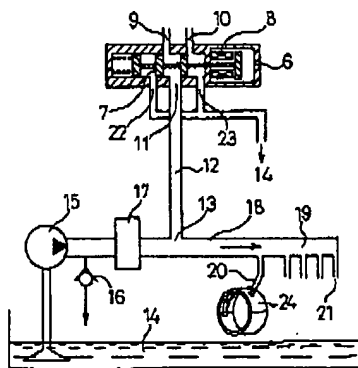
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

